

тенсивностью 0.1–0.4 %. Основным направлением фрагментации молекулярных ионов является последовательный отрыв диэтилфосфорильных группировок с образованием пиков ионов  $[M-CH_3]^+$ ,  $[M-C_2H_3O]^+$ ,  $[M-C_3H_5O]^+$ ,  $[M-C_4H_9O]^+$ ,  $[M-C_4H_{11}PO_4]^+$ . Высокоинтенсивными, а иногда и базовыми, пиками являются пики ионов с  $m/z$  29  $[C_2H_5]$ ,  $m/z$  81  $[C_6H_9]$ ,  $m/z$  99  $[C_5H_7O_2]$ ,  $m/z$  109  $[CH_2PO_4]$ ,  $m/z$  125  $[C_2H_6PO_4]$ ,  $m/z$  155  $[C_4H_{12}PO_4]$ ,  $m/z$  181  $[C_6H_{14}PO_4]$ .

*Работа выполнена при финансовой поддержке Уральского отделения РАН (проект № 12-М-123-2045).*

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРОКА ДАВНОСТИ НАПИСАНИЯ РУКОПИСНЫХ ТЕКСТОВ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ**

*Некрасова Е.Н.*

Тверской государственный университет  
170100, г. Тверь, Садовый пер., д. 35

Экспертизу давности написания рукописного документа используют для определения настоящей даты его создания. Необходимость решения данной задачи возникает в тех случаях, когда имеются сомнения в том, что исследуемый материал выполнен во время, которое соответствует указанной на нем дате.

Цель исследования заключается в разработке метода определения давности написания рукописного документа, исключающего проблему надобности достаточного количества образцов для проведения сравнительного анализа. На данный момент, если для анализа предоставлен единственный документ, а в архиве образцов отсутствуют подходящие экземпляры, то экспертизу не проводят. Данный метод позволяет при помощи спектрофотометрических характеристик чернил, использованных при написании документа, определить давность написания документа в интервале от 0 мес. до 30 мес., используя всего один документ для экспертизы.

Также этот метод исключает проблему ненадлежащего состояния документа. На данный момент, если в результате неправильного хранения или умышленной порчи документ значительно видоизменен или утеряны первоначальные характеристики документа, то экспертизу не проводят. Данный метод позволяет использовать всего 6 отрезков штрихов образца размерами 1 см или 2 см. Тем самым позволяет использовать документы, дату создания которых другими способами экспертизы не определить.

Сущность метода заключается в том, что образец экстрагируют в течение 10 мин в органическом растворителе. Затем снимается спектр в диапазоне от 200 до 800 нм. Вторым образцом нагревают в течение 90 мин при 105 – 110 °С, а затем проводят экстрагирование при тех же условиях и снимают спектр в том же диапазоне. В области длины волны максимума, соответствующего пикам поглощения красителя исследуемых объектов, сравнивают величины изменения оптических плотностей образцов после и до «искусственного старения», тем самым, определяя давность написания документа.

## **КОМПЛЕКСОНЫ – РЕАГЕНТЫ ДЛЯ ДЕМЕТАЛЛИЗАЦИИ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ СОРБЕНТОВ**

*Рабинович Ю.В., Антонова А.С., Кропачева Т.Н.*

Удмуртский государственный университет  
426034, г. Ижевск, ул. Университетская, д. 1

Тяжелые металлы (ТМ), такие как свинец, никель, хром, медь и др., являются опасными загрязнителями окружающей среды. Катионы ТМ вступают в сорбционные взаимодействия с поверхностью минералов и взвешенных частиц, приводящим к накоплению ТМ в различных седиментах – почвах, донных отложениях, промышленных шлаках, осадках сточных вод и пр. Минеральная составляющая многих природных и техногенных седиментов представлена оксидами и гидроксидами алюминия ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ , гиббсит  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ), железа (III) (гематит  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , гетит  $\text{FeO}(\text{OH})$ ), марганца (IV) (пиролюзит  $\text{MnO}_2$ ). Одним из новых перспективных способов деметаллизации загрязненных сорбентов может быть экстракционное извлечение ТМ с использованием водных растворов комплексонов, что требует предварительного изучения оптимальных условий протекания этого процесса.

В связи с этим, в настоящей работе исследована сорбция катионов  $\text{Cu}(\text{II})$ , относящихся к числу распространенных загрязнителей, на указанных сорбентах, а также их десорбция под действием двух типов комплексонов – амино(поли)карбоксилатов (глицин, ИДА, НТА, ЭДТА) и фосфонатов (ОЭДФ, НТФ, ЭДФ). Установлено, что все изучаемые сорбенты проявляют схожие сорбционные свойства по отношению к  $\text{Cu}(\text{II})$  (значения  $\text{pH}_{50}=5,3-5,7$ ). Десорбирующая способность амино(поли)карбоксилатов возрастает в ряду: глицин<ИДА<НТА<ЭДТА, т.е. по мере увеличения устойчивости образуемых в растворе комплексонов. Гексадентатный несорбирующийся комплексон ЭДТА ( $\text{H}_4\text{Edta}$ ) уже при эквимолярном соотношении полностью экстрагирует  $\text{Cu}(\text{II})$  с